

**CERAMIC HEATER**

Patent Number: JP8273814  
Publication date: 1996-10-18  
Inventor(s): SUZUKI YASUHIKO  
Applicant(s):: NGK SPARK PLUG CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP8273814  
Application Number: JP19950094233 19950329  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H05B3/20 ; F23Q7/00 ; F23Q7/00 ; F23Q7/22 ; H05B3/14  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To provide a ceramic heater with high thermal impact resistance and in which sharp temperature increase is made possible by forming a heat pattern on an insulator green sheet mainly consisting of silicon nitride by employing a specified paste for printing, layering green sheet for which printing is not carried on the former green sheet, and firing the resulting layered sheets.

**CONSTITUTION:** A heat pattern 3' having an optional shape and thickness and united with electrode leading out parts 4, 4 is formed on an insulator green sheet 10 mainly consisting of silicon nitride by printing a paste for printing prepared by mixing a rhenium-tungsten alloy powder with a printing ink. Then, on the insulator green sheet 10 bearing the printed heat pattern 3', an insulator green sheet mainly consisting of silicon nitride and on which a heat pattern is not printed is so layered as to cover the heat pattern 3' and the sheets are united. Next, the united body is fired. As the rhenium-tungsten alloy powder, ones containing 10-30wt.% of rhenium are preferable.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-273814

(43) 公開日 平成8年(1996)10月18日

(51) Int. Cl. <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 B 3/20	3 9 3		H 0 5 B 3/20	3 9 3
F 2 3 Q 7/00			F 2 3 Q 7/00	X
	6 0 5	7704-3K		6 0 5 M
	7/22	6 2 0		7/22 6 2 0 D
H 0 5 B 3/14		0380-3K	H 0 5 B 3/14	A
審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 4 頁)				

(21) 出願番号 特願平7-94233

(22) 出願日 平成7年(1995)3月29日

(71) 出願人 000004547

日本特殊陶業株式会社

愛知県名古屋市長区瑞穂区高辻町14番18号

(72) 発明者 鈴木 泰彦

名古屋市長区瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊  
陶業株式会社内

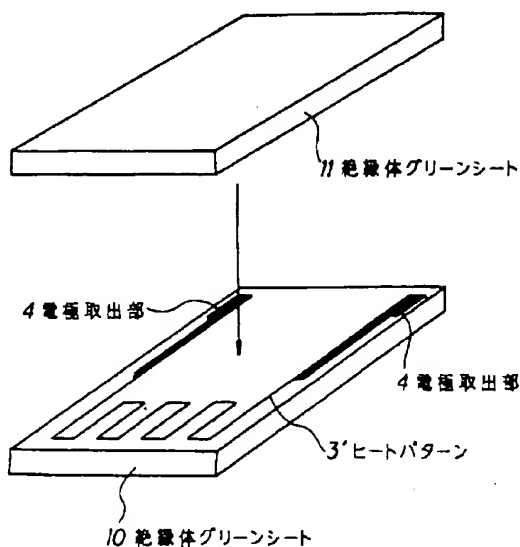
(74) 代理人 弁理士 藤木 三幸

(54) 【発明の名称】 セラミックヒーター

(57) 【要約】

【目的】 急速な昇温を可能にすると共に、耐熱衝撃性を確保しつつ製造コストをも低減化することができるセラミックヒーターを製造するものである。

【構成】 窒化珪素を主成分とする絶縁体グリーンシート(10)に対してレニウム含有量を10~30wt%とするレニウム-タングステン合金粉末を印刷用インキに混合して調製される印刷用ペーストをもってヒートパターン(3)を印刷すると共に、更に絶縁体グリーンシート(11)を積層し一体とした後、適宜成形及び焼成してセラミックヒーター(1)とすることで、耐熱衝撃性が向上するので、セラミックヒーター自体の急速な昇温を可能なものとすることができ、更に高価なレニウムの使用量を低減しつつ効率よくヒートパターンを作成できるため、製造コストをも低減化することができるものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レニウム-タングステン合金粉末を印刷用インキと混合することにより調製される印刷用ペーストをもって、窒化珪素を主成分とする絶縁体グリーンシート上に、電極取出部と一体に任意形状及び厚さを有するヒートパターンを印刷すると共に、このヒートパターンを印刷した絶縁体グリーンシートに対して該ヒートパターンを覆うようにヒートパターンを印刷しない窒化珪素を主成分とする絶縁体グリーンシートを積層し一体にし、焼成したことを特徴とするセラミックヒーター。

【請求項2】 前記レニウム-タングステン合金粉末は、レニウム含有量を10～30wt%とした請求項1記載のセラミックヒーター。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、主としてディーゼルエンジンの低温始動時における燃料の着火、燃焼機器の着火及び酸素センサーの活性化に使用されるセラミックヒーターの構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、主としてディーゼルエンジンの低温始動時における燃料の着火や燃焼機器の着火及び酸素センサーの活性化に使用されるセラミックヒーターには、レニウム (Re) -タングステン (W) 合金線材を巻回してコイル状とし、このコイル状としたレニウム (Re) -タングステン (W) 合金線材を発熱体として窒化珪素 (Si, N<sub>2</sub>) 焼結体基体中に内蔵してヒーター素子としてなるもの他、酸化アルミニウム (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) を主成分とする絶縁体シート上にタングステン (W) 或はモリブデン (Mo) 等の粉末を含むペーストによりヒートパターンを印刷すると共に棒状に成形した後、焼成することにより、特に酸素センサー用のセラミックヒーターとしてなるものや、窒化珪素 (Si, N<sub>2</sub>) を主成分とする絶縁体シート上に、タングステン (W)、モリブデン (Mo)、炭化タングステン (WC) 等の金属粉末や炭化タングステン (WC) 等の導電性セラミック粉末によりヒートパターンを印刷すると共に適宜ヒーターの形状に成形した後、焼成することでセラミックヒーターとしてなるものが一般的に知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記の従来のものにおいて、主としてディーゼルエンジンの低温始動時における燃料の着火や燃焼機器の着火などに使用されるセラミックヒーターにおいて、レニウム (Re) -タングステン (W) 合金線材を巻回してコイル状とし、このコイル状としたレニウム (Re) -タングステン (W) 合金線材からなる発熱体を窒化珪素 (Si, N<sub>2</sub>) 基体中に内蔵してヒーター素子としてなるものの場合、ヒーター素子を構成する窒化珪素 (Si, N<sub>2</sub>)

(2)

特開平8-273814

2

基体中に内蔵される発熱体、すなわちコイル状としたレニウム (Re) -タングステン (W) 合金線材は、通電によって発生する自己発熱により極めて高温となるためディーゼルエンジンの低温始動時における吸入空気の前熱あるいは燃料の着火には適するものであるが、窒化珪素 (Si, N<sub>2</sub>) 基体中でコイル状に内蔵されるレニウム (Re) -タングステン (W) 合金線材は著しく高価であるため、セラミックヒーターの製造コストが著しく上昇してしまう欠点がある。

10 【0004】 更に、酸化アルミニウム (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) を主成分とする絶縁体シート上にヒートパターンを印刷すると共に棒状に成形した後、焼成することにより、特に酸素センサー用のセラミックヒーターとしてなるものの場合、発熱体をコイル状としたレニウム (Re) -タングステン (W) 合金線材からなるものとする代わりに、タングステン (W) 或はモリブデン (Mo) 等の粉末を含むペーストにより印刷するヒートパターンを用いることでセラミックヒーターとしての製造コスト自体は引き下げる事が可能となるが、ヒートパターンが印刷される絶縁体シートが酸化アルミニウム (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) を主成分とするものであるため耐熱衝撃性が低く、セラミックヒーターにおいて急速な昇温を実施するとセラミックヒーターを構成する絶縁体シート自体が破損し易く実用に供することができない。

20 【0005】 一方、窒化珪素 (Si, N<sub>2</sub>) を主成分とする絶縁体シートにおいて、タングステン (W)、モリブデン (Mo)、炭化タングステン (WC) 等の金属粉末や導電性セラミック粉末のペーストによりヒートパターンを印刷すると共に適宜ヒーターの形状に成形した後、焼成することでセラミックヒーターとしてなるものでは、ヒートパターンを印刷する絶縁体シートに窒化珪素 (Si, N<sub>2</sub>) を使用するものであるため、絶縁体シート自体の耐熱衝撃性は向上するものとなり、急速な昇温を実施してもセラミックヒーターを構成する絶縁体シート自体の熱衝撃による破損は確実に解消できるものとなるが、発熱するヒートパターンがタングステン (W)、モリブデン (Mo)、炭化タングステン (WC) 等の金属粉末や導電性セラミック粉末により形成されたものであるため、比較的固有抵抗が小さく通電による自己発熱の温度が十分に確保できず、ディーゼルエンジンの低温始動時における始動性能が低下してしまう問題がある。

30 【0006】 そこで、この発明は上記従来のものの持つ欠点を改善するものであり、耐熱衝撃性を十分に確保しつつ、急速な昇温を可能とすると共に、製造に当たっての製造コストの低減化を達成することができるようにするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 そのために、レニウム-タングステン合金粉末を印刷用インキと混合することに

より調製される印刷用ペーストをもって、窒化珪素を主成分とする絶縁体グリーンシート上に、電極取出部と一体に任意形状及び厚さを有するヒートパターンを印刷すると共に、このヒートパターンを印刷した絶縁体グリーンシートに対して、該ヒートパターンを覆うようにヒートパターンを印刷しない窒化珪素を主成分とする絶縁体グリーンシートを積層し一体にし焼成してなるものである。

【0008】

【作用】上記の構成を具えるので、高価であるレニウム-タングステン合金の使用量を少なくして製造コストを低減することができると共に、レニウム-タングステン合金粉末は固有抵抗が大きく、急速な昇温を可能とすることができる。

【0009】更に、レニウム-タングステン合金粉末を有機バインダーと溶剤からなる印刷用インキと混合することにより調製される印刷用ペーストをもってヒートパターンを印刷する絶縁体シートを窒化珪素を主成分とするため、耐熱衝撃性が向上するため、レニウム-タングステン合金粉末によるヒートパターンの急速な昇温に対しても破損することなく十分に対応することができる。

【0010】

【実施例】この発明を図に示す実施例により更に説明する。(1)は、この発明の実施例である板状のセラミックヒーターであり、この板状のセラミックヒーター(1)は、内部にレニウム-タングステン合金粉末によるヒートパターン(3)を内蔵する窒化珪素を主成分とするセラミックヒーター本体(2)と、このセラミックヒーター本体(2)内に内蔵されるレニウム-タングステン合金粉末によるヒートパターン(3)より、セラミックヒーター本体(2)の表面に導出される正、負の電極取出部(4)(5)に対して電氣的導通を図るべく各々リード線(8)(9)に接続する電極板(6)(7)から構成されるものである。

【0011】そして、上記内部にレニウム(Re)-タングステン(W)合金粉末によるヒートパターン(3)を内蔵する窒化珪素を主成分とするセラミックヒーター本体(2)は、レニウム(Re)含有量を10~30wt%とするレニウム-タングステン合金粉末を有機バインダー(例えばポリビニルブチラール、EVA、アクリル樹脂など)と溶剤(例えば、エチルアルコール、トルエンなど)を加えてなる印刷用インキと混合することにより調製される印刷用ペーストを、窒化珪素(Si, N)を主成分とする絶縁体グリーンシート(10)表面に、正、負の電極取出部(4)(5)と一体に任意形状及び厚さを有するヒートパターン(3')を印刷すると共に、このヒートパターン(3')を印刷する窒化珪素(Si, N)を主成分とする絶縁体グリーンシート(10)に対して、該ヒートパターンを覆うようにヒートパターン(3)を印刷しない窒化珪素(Si, N)を

主成分とする絶縁体グリーンシート(11)を積層し一体にした上で、板状に成形し、ホットプレスにて焼成してなるものである。なお、このセラミックヒーター(1)の成形に当たっては、上述する板状の他に、使用用途、目的又は場所に応じて上記積層したプレス成形体を円筒状或は巻回状などに成形した後焼成することも考えられる。

【0012】この発明の実施例であるセラミックヒーター(1)は、以上の構成を具えるので、実際にリード線(8)(9)を介して正、負の電極取出部(6)(7)を通じて、この電極取出部(6)(7)と一体となるセラミックヒーター本体(2)内に内蔵されるヒートパターン(3)に対して通電を行うと、この通電により自己発熱を行うヒートパターン(3)が、レニウム(Re)含有量を10~30wt%とするレニウム(Re)-タングステン(W)合金粉末を印刷用インキと混合することにより調製される印刷用ペーストをもって、窒化珪素(Si, N)を主成分とする絶縁体グリーンシート(10)に印刷されたものであるので、膨張係数がSi, N, シートに近似し、ディーゼルエンジン等の低温始動時における予熱等のために、断線することなく急速な昇温を可能にすると共に、高価であるレニウム(Re)-タングステン(W)合金のヒートパターン(3)における使用量を少なくして、効率よくヒートパターン(3)を作成することができるものとなるため、セラミックヒーター(1)自体の製造コストを低減することができるものとなる。

【0013】更に、セラミックヒーター本体(2)内において内蔵されるヒートパターン(3)を、レニウム(Re)-タングステン(W)合金粉末を印刷用インキと混合することにより調製される印刷用ペーストをもって印刷する絶縁体シート(10)を窒化珪素(Si, N)を主成分とすることにより、焼成してセラミックヒーター(1)とした後は、セラミックヒーター本体(2)の耐熱衝撃性が向上するため、レニウム-タングステン合金粉末からなるヒートパターン(3)による急速な昇温に対しても破損することなく十分に対応することができるものとなる。

【0014】また、レニウム-タングステン合金粉末はレニウム含有量が多い程固有抵抗が大きく発熱特性の面から好ましいが、30wt%より多くなると膨張係数も大きくなり絶縁体シートにクラックが生ずるおそれがあるため、レニウム含有量は10~30wt%合金が好ましい。更に印刷用ペーストには膨張係数及び固有抵抗の調整及び絶縁体シートとヒートパターンとの密着性を強めるためとしてSi, N, 粉末を少量混入しても良い。

【0015】

【発明の効果】以上のとおり、レニウム(Re)-タングステン(W)合金粉末を有機バインダーと溶剤からなる印刷用インキと混合することにより調製される印刷用ベ

ーストをもって、窒化珪素を主成分とする絶縁体グリーンシート上にヒートパターンを印刷し、更に窒化珪素を主成分とする絶縁体グリーンシートを積層して一体とした上で焼成することによりセラミックヒーターとすることにより、高価であるレニウム（Re）の使用量を抑制しつつ効率よくヒートパターンを形成して製造コストを低減化することができると共に、耐熱衝撃性を向上させて急速な昇温に伴う破損を防止することができる優れた効果を有するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例である板状のセラミックヒーターの拡大斜視図である。

【図2】この発明の実施例である板状のセラミックヒーターの要部拡大断面図である。

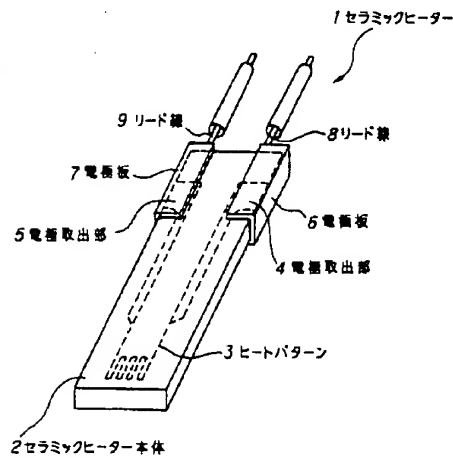
【図3】焼成前のセラミックヒーター本体の要部拡大分\*

\* 解斜視図である。

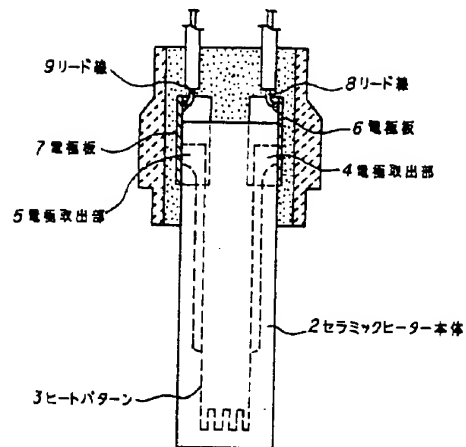
【符号の説明】

- 1 セラミックヒーター
- 2 セラミックヒーター本体
- 3 ヒートパターン
- 3' (焼成前の) ヒートパターン
- 4 電極取出部
- 5 電極取出部
- 6 電極板
- 7 電極板
- 8 リード線
- 9 リード線
- 10 絶縁体グリーンシート
- 11 絶縁体グリーンシート

【図1】



【図2】



【図3】

